(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－326311
（P2001－326311A）
(43)公開日　平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	FI		テーマコード(参考)
H01L 23/427		F25B 39/02	Z	3L044
F25B 39/02		F25D 9/00	E	3L045
F25D 9/00		15/00		5F036
15/00		H01L 23/46	A	

審査請求　未請求　請求項の数1　ＯＬ　（全４頁）

(21)出願番号　特願2000－147452(P2000－147452)

(22)出願日　平成12年５月15日(2000.5.15)

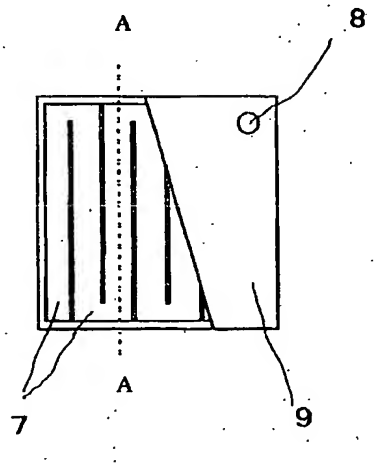
(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(72)発明者　芦分　範之
茨城県土浦市神立町502番地　株式会社日立製作所機械研究所内
(72)発明者　川村　圭三
茨城県土浦市神立町502番地　株式会社日立製作所機械研究所内
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電子機器の冷却装置

(57)【要約】
【課題】モジュールに冷凍機の蒸発器を直接取り付けて強制流動冷却する方式の電子機器の冷却装置において、蒸発器で取りうる熱量の限界を引き上げることである。
【解決手段】上記課題を解決するために本発明では蒸発器内の流路に曲率をもたせた。また流路壁に微細な溝を設け、流路壁上に液膜が保持されやすくなり、蒸発器で取りうる熱量の限界を引き上げることができる。

図2



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項１】半導体チップを搭載したモジュールに冷凍機の蒸発器を直接取り付けて冷却する電子機器の冷却装置において、蒸発器の底部を凹面上にし、そこに流路を形成したことを特徴とする電子機器の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は電子計算機に用いられる半導体素子の冷却技術の分野に属する。冷却すべき半導体素子がＣＭＯＳ素子である場合には、その性能が温度によって変化することが知られている。ＣＭＯＳ素子では低温化することによって動作速度が速くなるため、チップ面上に形成された素子を低温に保ち、素子の動作を加速することが行われている。

【０００２】

【従来の技術】特開平9-139453 号公報に垂直に設置された中空容器に冷媒を封入しこの中空容器の下方に半導体素子を圧接接合し冷媒の蒸発によってこの半導体素子を冷却する構造が開示されている。この中空容器の上方には冷却部が設けられ、下方で蒸発した冷媒は冷却部で凝縮し、重力の作用で蒸発部に戻る。即ち冷媒を強制流動せしめる装置は存在せず、自然循環が前提である。本従来技術では、中空容器の加熱部の幅を上方ほど広くする構造が開示されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】近年のＬＳＩチップにはＣＭＯＳ素子が用いられ、従来のバイポーラ素子を用いた場合に比べ、発熱量は一旦減少した。しかしながら、素子の高集積度化と動作周波数の増大によって、ＬＳＩチップ当たりの発熱量は再び急上昇し始め、このようなＬＳＩチップを搭載したモジュールも大発熱量化しつつある。

【０００４】モジュールに冷凍機の蒸発器を直接取り付けて強制流動冷却する方式の電子機器の冷却装置は大発熱量のモジュールを低温に冷却するのに適しているが、電子計算機の場合、実装のコンパクト性が強く要求されるため、蒸発器の大きさはモジュールと同程度の大きさに制限される。このような小形の蒸発器で取りうる熱量には沸騰現象や冷媒の乾きによる限界があると考えられ、モジュールの大発熱量化に対応するためには、この限界を引き上げることが極めて重要な課題となる。

【０００５】従来の技術は自然循環蒸発による冷却技術であり、強制流動蒸発による大発熱量のモジュールの冷却方法に関しては配慮されていない。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、モジュールに直接取り付ける蒸発器の底部を凹面上にし、そこに流路を形成した。また、流路壁に微細な溝を形成した。

【０００７】

2

【発明の実施の形態】図１に、半導体チップを搭載したモジュールに冷凍機の蒸発器を直接取り付けて冷却する電子機器の冷却装置の構成を示す。蒸発器１，圧縮機２，凝縮器３及び減圧装置４から成る冷凍機の蒸発器１が、半導体チップを搭載したモジュール５に熱伝導グリース６等を介して直接取り付けられる。モジュール５は蒸発器１内で蒸発する冷媒が蒸発潜熱を奪うことにより冷却される。電子計算機の場合、実装のコンパクト性が強く要求されるので、蒸発器の大きさはモジュールと同程度の大きさに制限される。

【０００８】図２及び図３に本発明の一実施例をしめす。蒸発器は冷媒を流すための流路７、及び、冷媒を供給，排出するための管８（一方のみ図示）及びカバー９から成る。図３は図２におけるＡ－Ａ断面図を表している。蒸発器底部１０は凹面になっており、そこに流路７が形成されている。即ち、流路７はある大きさの曲率を有している。

【０００９】次に本実施例の作用を説明する。冷媒は流路内を蒸発しながら二相流の状態で流れ、蒸発器内の二相流の流動様式は大部分の領域で、流路壁に液膜が存在し中心部を蒸気が流れるいわゆる環状流となる。この場合、特に流路の下流部の蒸気流速の大きい領域で液膜が破断して微細な液滴が蒸気とともに流れる噴霧流が出現しやすくなり、流路壁が乾き、蒸発器の底部の温度が急激に上昇する限界熱流束現象が発生しやすくなり、蒸発器で取りうる熱量に限界が生じる。

【００１０】本実施例では、流路７に曲率を持たせたため、二相流に遠心力が作用し、液膜を流路底に押し付ける降下が生じ、液膜が破断しにくくなるため、限界熱流束現象が発生しにくく、蒸発器で取りうる熱量を引き上げることができるという作用効果がある。

【００１１】図４に本発明の他の実施例を示す。流路７の壁面上に微細な溝１１を形成したものである。本実施例によれば、第１の実施例の遠心力の効果に加えて、表面張力による液膜保持作用があるので、蒸発器で取りうる熱量の限界をさらに引き上げることが可能になる。

【００１２】

【発明の効果】本発明では、モジュールに直接取り付けられる蒸発器内の流路に曲率をもたせた。これによって冷媒二相流に遠心力が作用するようにしたから限界熱流束現象が発生しにくく、蒸発器で取りうる熱量の限界を引き上げることができる。また、流路壁面上に微細な溝を形成したから、表面張力が作用し液膜の保持が容易になり、蒸発器で取りうる熱量の限界をさらに引き上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例である半導体チップの冷却システムを示す構成図。

【図２】本発明の一実施例の平面図。

【図３】本発明の一実施例の断面図。

3

【図4】本発明の他の実施例の断面図。

【符号の説明】

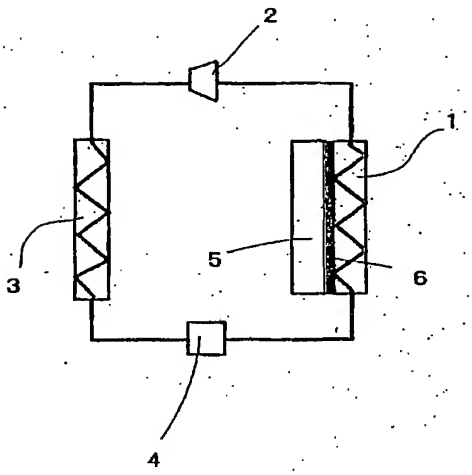
1…蒸発器、2…圧縮機、3…凝縮器、4…減圧装置、

4

5…モジュール、6…熱伝導グリース、7…流路、8…管、9…カバー、10…蒸発器底部、11…微細溝。

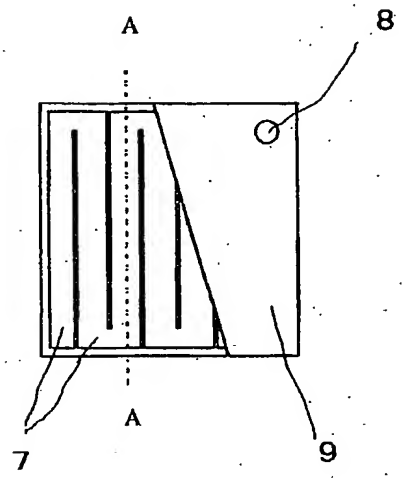
【図1】

図1



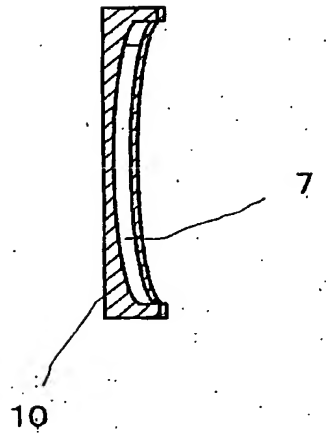
【図2】

図2



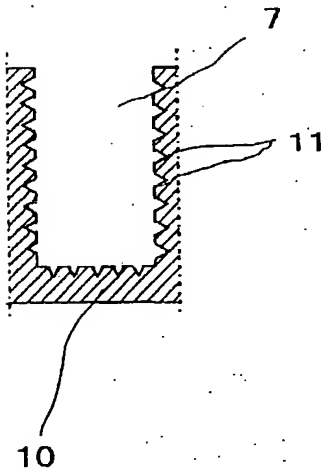
【図3】

図3



【図4】

図4



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA14 DD07 FA04
KA04 KA05
3L045 AA04 AA06 BA04 DA02 GA05
HA01 PA04
5F036 AA01 BA08 BA23 BB53

PAT-NO: JP02001326311A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001326311 A

TITLE: COOLING DEVICE FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

PUBN-DATE: November 22, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASHIWAKE, NORIYUKI	N/A
KAWAMURA, KEIZO	N/A

INT-CL (IPC): H01L023/427, F25B039/02 , F25D009/00 , F25D015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To relax the limit amount of heat that can be taken by an evaporator in the cooling device of electronic equipment in a system for performing forced flow cooling by mounting the evaporator of a refrigerating machine to a module directly.

SOLUTION: A channel in the evaporator is allowed to have curvature. Also, by providing a fine groove on a channel wall, a liquid film can be retained on the channel wall easily, and the limit amount of heat that can be taken by the evaporator can be relaxed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)